

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Избранные главы химического материаловедения

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Химия современных материалов и технологий

Форма обучения
Очная

Квалификация
Химик-исследователь

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.С. Князев

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК-1 Способен действовать самостоятельно в условиях неопределенности при решении профессиональных задач и брать на себя ответственность за последствия принятых решений.

БК-2 Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач.

ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных научных приборов.

ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук.

ПК-2 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК 1.2 Умеет принимать наиболее эффективные решения в условиях ограничения информации и ресурсов

РОБК 2.1 Знает основные методы научных исследований

РОБК 2.2 Умеет выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности

РООПК 1.1 Знает основные теоретические положения, экспериментальные и расчетные методы, применяемые в выбранной области химии

РООПК 1.2 Знает теоретические основы инструментальных методов исследования веществ для грамотного планирования научного исследования

РООПК 1.3 Умеет применять существующие и разрабатывать новые методики получения и характеристики веществ и материалов

РООПК 1.4 Умеет использовать современное научное оборудование, расчетно-теоретические методы и профессиональное программное обеспечение для решения задач в избранной области химии или смежных наук

РООПК 2.1 Знает основные требования к методам обработки и представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

РООПК 2.2 Умеет анализировать, интерпретировать и обобщать данные, представленные в литературе и полученные в результате проведенных исследований в избранной области химии или смежных наук

РОПК 1.3 Умеет использовать современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук, применяя взаимодополняющие методы исследования

РОПК 2.2 Умеет производить оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

2. Задачи освоения дисциплины

– формирование компетенции прогнозирования свойств твердого вещества в зависимости от его строения;

– формирование и совершенствование компетенции¹, необходимых для исследования термического поведения веществ и материалов и структуры твердых тел дифракционными методами;

– формирование и совершенствовании компетенций, связанных с разработкой и производством лекарственных средств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-практические занятия: 24 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Химия твердого тела

Основные понятия и предмет изучения химии твердого тела. Кристаллические решетки. Химический и физический подход к описанию природы твердого вещества. Реальные кристаллы. Химические и физические свойства твердых тел. Поверхность твердого тела. Факторы, определяющие реакционную способность твердых тел. Методики in-situ синхротронных исследований поверхности на зарубежных источниках СИ. Твердофазные реакции.

Тема 2. Современные методы исследования

Основы кинематической теории рассеяния рентгеновский лучей. Экспериментальная техника порошковой дифракции. Рентгенофазовый анализ поликристаллов. Уточнение кристаллических структур по методу Ритвельда. Другие методы структурного исследования.

Тема 3. Актуальные вопросы материаловедения в медицине.

Качество лекарственных средств и факторы его определяющие. Обращение лекарственных средств и инструменты ее регулирования. 3 История появления, развития и содержание стандартов надлежащей производственной практики. Система государственного контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств. Принципы и правила надлежащей лабораторной и клинической практик. Фармацевтическая разработка. Регистрация лекарственных средств. Факторы, влияющие

на биодоступность лекарственных средств. Методы и инструменты определения биодоступности лекарственных. Лекарственные формы и перспективы их развития.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем **контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, деловых игр по темам, выполнения домашних заданий**, ..., и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=35555>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Еремин Н.Н., Еремина Т.А. Неорганическая кристаллохимия. Книга I. Фундаментальные основные понятия. Москва: «КДУ», «Университетская книга», 2018. 394 с.

– Артамонова, О.В. Химия твердого тела: учеб. пособие / О.В. Артамонова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 168 с.

– Епифанов Г. И. Физика твердого тела. Санкт-Петербург: Лань, 2011. 288 с.

– Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. / пер. под общ. ред. А. А. Гусева // Москва: Альянс, 2013. 790 с.

– Волынский А., Бакеев Н. Роль поверхностных явлений в структурно-механическом поведении твердых полимеров. М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2014. 536 с.

– Гусев А. И. Нестехиометрия, беспорядок, ближний и дальний порядок в твердом теле. Москва: Физматлит, 2007. 855 с.

– Словохотов Ю.Л. Основы кристаллохимии / Ю. Л. Словохотов. – М. : КДУ, 2021. – 608 с.

– Филатов С.К., Кривовичев С.В., Бубнова Р.С. Систематическая кристаллохимия. – СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2019. – 231 с.

– Богдан Т.В. Основы рентгеновской дифрактометрии. М. : Изд-во МГУ, 2012. – 64 с.

– Цыбуля С.В., Черепанова С.В. Введение в структурный анализ нанокристаллов. – Но-восибирск : НГУ, 2008 г. – 92 с.

– Доклинические исследования лекарственных веществ: учебное пособие / А. В. Буз-лама [и др.] ; под ред. А. А. Свистунова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-3935-7. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html>

– Биофармация, или основы фармацевтической разработки, производства и обоснования дизайна лекарственных форм : учебное пособие / И. И. Краснюк, Н. Б. Демина, М. Н. Анурова, Н. Л. Соловьева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 192 с. ISBN 978-5-9704-5559-3. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455593.html>

б) дополнительная литература:

– Chapter 1: Practical Approaches for In Situ X-ray Crystallography: from High-throughput Screening to Serial Data Collection, in Protein Crystallography: Challenges and Practical Solutions, 2018, pp. 1-27.

– Progress of in situ synchrotron X-ray diffraction studies on the mechanical behavior of materials at small scales. Progress in Materials Science, 2018, 94, 384-434.

– New In-Situ and Operando Facilities for Catalysis Science at NSLS-II: The Deployment of Real-Time, Chemical, and Structure-Sensitive X-ray Probes. Synchrotron Radiation News, 2017, 30(2), 30–37.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>

– С.А. Кузнецова УМК «Оксиды в химическом материаловедении» //Электронно-образовательный ресурс, Изд-во: Томск, 2009, на CD –диске. https://ido.tsu.ru/tsu_res/res30/

– Advanced Photon Source. – URL: <https://www.aps.anl.gov>.

– National Synchrotron Light Source II. – URL: <https://www.bnl.gov>. – URL: <https://wiki-nsls2.bnl.gov>

– European Synchrotron Radiation Facility – URL: <https://www.esrf.fr>.

– Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung (BESSY) – URL: <https://www.helmholtz-berlin.de>. – URL: https://www.mawi.tu-darmstadt.de/of/forschung_of/of_ausstattung/solias/index.en.jsp.

– Diamond Light Source – URL: <https://www.diamond.ac.uk>.

– Visualization for Electronic and Structural Analysis (VESTA) <https://jp-minerals.org/vesta/en/>

– ReX powder diffraction <http://www.rexpd.org/>

– Crystallography Open Database <http://www.crystallography.net/cod/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Кузнецова Светлана Анатольевна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.

Мишенина Людмила Николаевна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры неорганической химии ТГУ.

Селюнина Лилия Александровна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры неорганической химии ТГУ.

Курзина Ирина Александровна, д-р физ. мат. наук, зав. кафедрой ПСФиМХ ХФ ТГУ.